

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 03.01.00.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 06.07.01 Bulletin 01/27.

56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71) Demandeur(s) : SOCIETE NOVATEC SA Société anonyme — FR.

72) Inventeur(s) : KAISER CLEMENT.

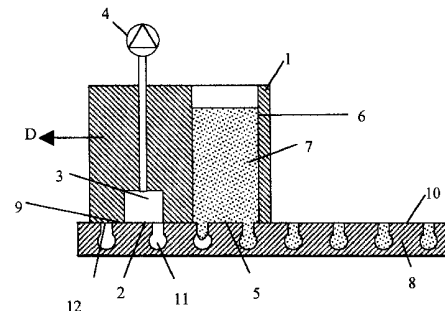
73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) :

54) DISPOSITIF DE REMPLISSAGE COLLECTIF DE CAVITES BORGNES.

57) Dispositif de remplissage collectif de cavités borgnes. L'invention concerne un dispositif qui permet de remplir des cavités borgnes de façon efficace et contrôlée.

Il est constitué d'un corps mobile (1) et en contact étanche par rapport à la surface comprenant les orifices des cavités. Le corps (1) comporte deux fentes et la première (2) est espacée de façon étanche à la fois de l'extérieur du dispositif et de la deuxième fente (5), d'une distance mesurée parallèlement au déplacement du dispositif, supérieure à la dimension du plus grand orifice et dont la première fente à rencontrer les orifices lors du mouvement est reliée à une chambre à vide (3) et la deuxième fente à rencontrer les orifices est reliée à un réservoir (6) contenant le produit (7) à transférer.



## DISPOSITIF DE REMPLISSAGE COLLECTIF DE CAVITES BORGNES

Le dispositif objet de la présente invention a pour fonction le remplissage de cavités borgnes par des produits visqueux. Le remplissage de cavités borgnes par un produit visqueux est rendu difficile par le fait que l'air ou le gaz présent dans la cavité ainsi que la viscosité ou les tensions superficielles du produit s'opposent au bon remplissage de cavités de faibles dimensions ou de cavités qui présentent des étranglements.

Les domaines d'applications de la présente invention sont multiples, à titre d'exemple non limitatif, elle est applicable dans les domaines tels que l'électronique, le médical, les vias de connexion de puces pour cartes à puces,... Elle est particulièrement adaptée au remplissage de micro-cavités dans le domaine spatial et militaire.

Afin d'éviter que l'air présent dans la cavité constitue un obstacle au bon remplissage par le produit, une technique consiste à réaliser cette opération sous vide. Dans ce cas en général, on dispose les cavités à remplir dans une enceinte fermée dans laquelle un vide est appliqué, puis le produit est forcé dans les cavités par le biais d'une seringue ou d'un « dispenseur ». Cette technique bien que fonctionnelle présente un certain nombre d'inconvénients dont les suivants :

- l'enceinte sous vide doit être suffisamment grande pour recevoir le système d'injection, ce qui impose de dimensionner la pompe à vide en conséquence.
- De plus, il faut traiter tous les problèmes d'étanchéités entre l'intérieur et l'extérieur de la chambre sous vide. Ceci impose un certain nombre de difficultés d'accessibilité, de rechargement du dispositif en produit et par conséquent de coût de réalisation de ce genre d'équipement.
- Enfin ce type d'équipement se prête mal à la production en série (au défilement) car il faut prévoir des sas d'entrée et de sortie entre l'intérieur et l'extérieur de la chambre sous vide ou alors prévoir un avancement pas à pas et refaire le vide à chaque pas. Dans tous les cas, ce type d'équipement devient extrêmement complexe et onéreux.
- D'autre part, pour faire passer un produit visqueux dans des cavités de faible dimension ou présentant des étranglements, il faut injecter le produit sous pression au niveau des orifices pour le forcer au remplissage.

La présente invention propose une solution beaucoup plus efficace et simple à mettre en œuvre. Elle consiste à assurer le vide et le remplissage en série et d'une façon continue strictement au niveau des cavités à remplir avec un léger déphasage dans le temps. Elle se caractérise essentiellement en ce qu'elle consiste à juxtaposer deux fentes sur une surface. La première fente est reliée à un générateur de vide, alors que la deuxième est  
5 reliée à un réservoir contenant le produit. La première fente reliée au vide est espacée de façon étanche à la fois de l'extérieur et de la deuxième fente d'une distance, mesurée parallèlement au déplacement du dispositif, supérieure à la dimension du plus grand orifice des cavités à remplir et une étanchéité parfaite est réalisée entre la surface  
10 présentant les deux fentes et la face supérieure du substrat présentant les cavités à remplir. Lorsqu'un mouvement relatif du dispositif par rapport au substrat est imprimé, les orifices des cavités sont successivement :

- isolés de façon étanche par rapport à l'extérieur du dispositif,
- exposés à la fente reliée au vide, ce qui a pour effet de réaliser un vide dans les  
15 cavités,
- mis en contact avec la fente contenant le produit de remplissage. Or comme le produit est à la pression atmosphérique, voire en surpression lorsqu'il rencontre l'orifice, celui-ci est aspiré par la cavité jusqu'à ce que la pression dans la cavité soit égale à celle dans le réservoir de produit. Evidemment si le vide est suffisant, la totalité de la cavité sera  
20 remplie par du produit.

Ce dispositif est donc extrêmement intéressant si l'on souhaite remplir des cavités en évitant la présence de bulles d'air.

De façon avantageuse, si les orifices des cavités ne se situent pas dans un plan qui permet de réaliser l'étanchéité avec la surface de contact du dispositif ou  
25 encore si l'on veut éviter de faire entrer le produit en contact avec la surface du substrat, il est envisageable d'intercaler un masque intermédiaire entre le dispositif et le substrat à remplir. Le masque peut être réalisé par une feuille métallique ou synthétique qui sera plaquée en contact intime et étanche avec le substrat. Il est également envisageable d'utiliser un masque, temporaire ou non, réaliser à partir d'un film photoimageable  
30 laminé ou collé sur le substrat.

De la même façon en intercalant un masque entre le dispositif et le substrat, il est envisageable de faire une opération de sérigraphie. Dans ce cas, la cavité borgne est

réalisée par l'ouverture du masque et le substrat et lorsque après passage du dispositif, le masque est séparé du substrat, il restera un dépôt de produit en surépaisseur sur le dit substrat. La présente invention peut donc avantageusement être adaptée sur une machine de sérigraphie et dans ce cas, afin que le système puisse fonctionner dans les deux sens, il est envisageable de placer une troisième fente identique à la première et placée à l'opposé par rapport à la deuxième et dans ce cas on appliquera alternativement le vide dans la première ou la troisième fente en fonction du sens de déplacement du dispositif.

Selon des modes particuliers de réalisation :

10 Pour assurer une meilleure étanchéité au niveau de la fente reliée au réservoir, il est avantageux d'adjoindre des lames de raclage à l'avant et à l'arrière de la fente de distribution. Ces lames de raclage pourront par exemple être réalisées à partir d'une seule lame recourbée et percée de sorte que les deux extrémités se trouvent à l'avant et à l'arrière de la fente de distribution et que les perçages permettent le passage du produit. Une force d'appui peut être exercée pour appuyer les lames en contact avec la surface à racler,

Pour assurer une meilleure étanchéité entre le corps et la surface de raclage présentant les orifices des cavités, il est envisageable d'équiper la partie inférieure du corps avec un corps déformable comme du polyuréthane, qui va se conformer aux irrégularités de surface et empêcher ainsi toute fuite. Naturellement, des joints d'étanchéité disposés au niveau de la face active du corps du dispositif objet de 20 l'invention peuvent assurer le même rôle.

Pour racler proprement un excès de produit, il est également envisageable de disposer une lame de raclage en guise de paroi arrière du dispositif, qui présente un angle mesuré côté produit avec le substrat supérieur à  $90^\circ$ .

Pour accélérer la vitesse de remplissage des cavités par le produit, il est avantageux d'appliquer une surpression sur le produit présent dans le réservoir.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront dans la description des dessins joints qui illustrent l'invention.

30 La figure 1 représente en coupe un dispositif selon l'invention.

La figure 2 représente une vue de dessous du dispositif selon l'invention.

La figure 3A représente en coupe une variante du dispositif selon l'invention appliquée au remplissage d'un pochoir conventionnel sur une machine de sérigraphie.

La figure 3B représente en coupe le dispositif remplissant les cavités  
5 aménagées sur un substrat sur lequel est apposé un pochoir mince intermédiaire de propreté.

La figure 4 représente en coupe une autre variante du dispositif selon l'invention.

La figure 5 représente une vue en coupe du dispositif appliqué au  
10 remplissage de tubes identiques ou différents positionnés sur un support commun.

La figure 6 représente une vue de dessus du dispositif selon l'invention montée sur une machine à sérigraphier en lieu et place d'une racle.

En référence à ces dessins, on peut voir en figure 1 le corps (1) comportant une première fente de dépression (2) reliée à une chambre à vide (3) qui  
15 elle-même est reliée à un générateur de vide (4) de tout type connu. Une deuxième fente (5) dite de distribution est reliée à un réservoir (6) contenant le produit (7). Le corps (1) peut être mis en mouvement relatif par rapport au substrat (8) selon le sens (D) tout en maintenant un contact étanche entre la face (9) du corps (1) par rapport à la face (10) du substrat (8) comprenant les cavités (11) à remplir. Lors du mouvement relatif dans le  
20 sens (D) du dispositif (1), les orifices (12) des cavités (11) à remplir sont successivement :

- isolés de façon étanche par rapport à l'extérieur du dispositif,
- exposés à la fente reliée au vide,
- mis en contact avec la fente reliée au réservoir contenant le produit de remplissage..

25 En effet comme la première fente est espacée de façon étanche à la fois de l'extérieur et de la deuxième fente d'une distance, mesurée parallèlement au sens de déplacement du dispositif (1), supérieure au plus grand orifice présent sur le substrat (8) chaque cavité est donc successivement soumise au vide en contact de la fente de dépression (2), sans que cette même cavité puisse être simultanément en contact soit avec l'extérieur du  
30 dispositif soit avec la deuxième fente (5), puis à la phase de remplissage par aspiration de produit (7) au contact de la fente de distribution (5). Comme les faces (9) et (10) sont en contact étanche, le vide appliqué dans la cavité au contact de la fente (12), est

maintenu jusqu'à ce que le produit soit en contact avec cette même cavité, le produit étant à une pression supérieure que celle régnant dans la cavité, il y est donc aspiré jusqu'à ce que la pression y soit égale à la pression régnant dans le réservoir de produit. Si le vide est suffisamment poussé et si le produit présent dans le réservoir ne présente pas de bulles d'air, ce dispositif permet de remplir des cavités de façon complète et homogène quel que soit le produit visqueux .

En figure 2 est représentée la face (9) du corps (1). La fente de dépression (2) entoure ici la fente de distribution (5) sur trois côtés ainsi le maintien du vide entre les deux fentes est parfaitement assuré et permet donc un remplissage optimum. Cette disposition est particulièrement adaptée car elle permet également un plaquage optimum entre les faces (9) et (10) grâce à la dépression régnant dans la fente (2) et ainsi le contact étanche entre les deux faces est assuré. Il est possible pour encore améliorer le contact étanche d'adjoindre des joints sur la face (9) ou alors de réaliser la partie inférieure du corps (1) en matériau déformable comme du polyuréthane par exemple.

La figure 3A représente un autre mode d'utilisation du dispositif selon l'invention appliquée à une sérigraphie classique. Dans ce cas, les trous borgnes sont formés par la surface supérieure du substrat qui est en contact avec le pochoir (13), dans lequel les ouvertures (14) forment la cavité à remplir.

La figure 3B représente un autre mode d'utilisation où la face supérieure du substrat ne doit pas entrer en contact avec le produit ou que la surface du substrat ne permet pas au dispositif selon l'invention de glisser de façon étanche. Dans ce cas, il peut être judicieux de disposer un masque (13) très mince entre le substrat (8) et le corps (1), ainsi les cavités sont réalisées partiellement par les ouvertures (14) pratiquées dans le masque (13), le fond des cavités étant toujours réalisé par le substrat. Pour améliorer le raclage du surplus de produit et éviter toute fuite, il apparaît qu'une lame de raclage (15) par exemple en acier inoxydable disposée à l'arrière de la fente de distribution (5) s'avère particulièrement efficace. Avantagement cette lame de raclage peut être réalisée par une lame ressort recourbée dans laquelle on a pratiqué des ouvertures (16) pour permettre le passage du produit. Une force (F1), appliquée par un dispositif non représenté, permet d'obtenir une étanchéité parfaite et évite la création d'une fine pellicule de produit à la surface du masque (13) ou du substrat (8).

Ce dispositif selon l'invention peut avantageusement être utilisé pour une opération de sérigraphie, et dans ce cas, il peut être nécessaire de pouvoir fonctionner de façon alternative dans les deux sens. Pour cela, il suffit d'adjoindre une troisième fente (18) identique à (2), symétriquement par rapport à (5) et reliée à une chambre à vide (19). Dans ce cas, lors d'un déplacement en sens opposé à D, on applique le vide dans (19) en gardant (3) à la pression atmosphérique et inversement pour un déplacement dans le sens de D. Afin d'assurer une étanchéité parfaite entre le masque et le substrat ainsi qu'entre la face (9) et le masque, il peut être judicieusement appliqué une force (F2) sur le corps (1) pour plaquer les différentes surfaces les unes contre les autres.

Pour améliorer la vitesse et la qualité de remplissage, il peut être envisagé de mettre le produit (7) sous pression par exemple à l'aide d'un piston (20).

La figure 4 représente en coupe un autre mode de réalisation de la présente invention. Dans ce cas, le corps (1) présente dans sa partie en contact avec le substrat (8), une partie (22) déformable pour se conformer aux irrégularités de la surface (10) ou du masque (13) s'il en est fait usage, sans nuire à la parfaite étanchéité de contact avec la surface (9). Le raclage du surplus de produit est assuré dans ce cas par une lame élastique (25) fixée sur la partie arrière de (1) par un moyen non représenté et qui présente un angle  $\alpha$  supérieur ou égal à 90 degrés.

La figure 5 représente en coupe une autre forme possible d'application. Dans ce cas, le but est de remplir collectivement des tubes (23) identiques ou différents. Les tubes (23) sont positionnés sur une plaque support (24). Chaque tube est en appui parfait sur la plaque de façon à éviter toute fuite. Un pochoir d'étanchéité et de propreté très mince (13) avec des ouvertures ménagées en lieu et place des tubes à remplir est positionné au dessus de ces derniers. Le dispositif (1) selon l'invention se déplace à la surface et permet de remplir les tubes (23) par le produit.

La figure 6 montre comment le dispositif (1), objet de la présente invention, peut être adapté en lieu et place de la racle (26) sur une machine de sérigraphie. Les substrats (8) sont amenés par le convoyeur (27) et la sérigraphie est effectuée à travers le masque (13).

Le dispositif selon la présente invention permet donc comme cela a été dit précédemment de remplir totalement et parfaitement des cavités borgnes. Mais il

permet également de faire des remplissages partiels ou des bouchages de cavités borgnes en ajustant la valeur de la dépression dans les chambres à vide (3) ou (19). En effet la valeur du différentiel de pression entre le réservoir de produit et les chambres à vide conditionne la quantité de produit qui va être aspiré dans la cavité.

## REVENDICATIONS

1) Dispositif de remplissage collectif de cavités borgnes par un produit visqueux (7) caractérisé en ce qu'il comporte un corps (1) mobile et en contact étanche par rapport à la surface comprenant les orifices des dites cavités, et que ledit corps comporte au moins deux fentes et que la première (2) soit espacée de façon étanche à la fois de l'extérieur du dispositif et de la deuxième fente (5) d'une distance, mesurée  
5 parallèlement au déplacement du dispositif, supérieure à la dimension du plus grand orifice et dont la première fente à rencontrer les orifices lors du mouvement est reliée à une chambre à vide (3) et la deuxième fente à rencontrer les orifices est reliée à un réservoir (6) contenant le produit (7) à transférer.

10 2) Dispositif de remplissage de cavités borgnes par un produit visqueux selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'une troisième fente (18) identique à la première (2) et disposée symétriquement par rapport à la deuxième (5), permette de faire fonctionner le dispositif dans les deux sens de façon alternative.

3) Dispositif de remplissage collectif de cavités borgnes par un produit  
15 visqueux selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que la partie inférieure du corps (1) soit déformable pour admettre des irrégularités de la surface (10).

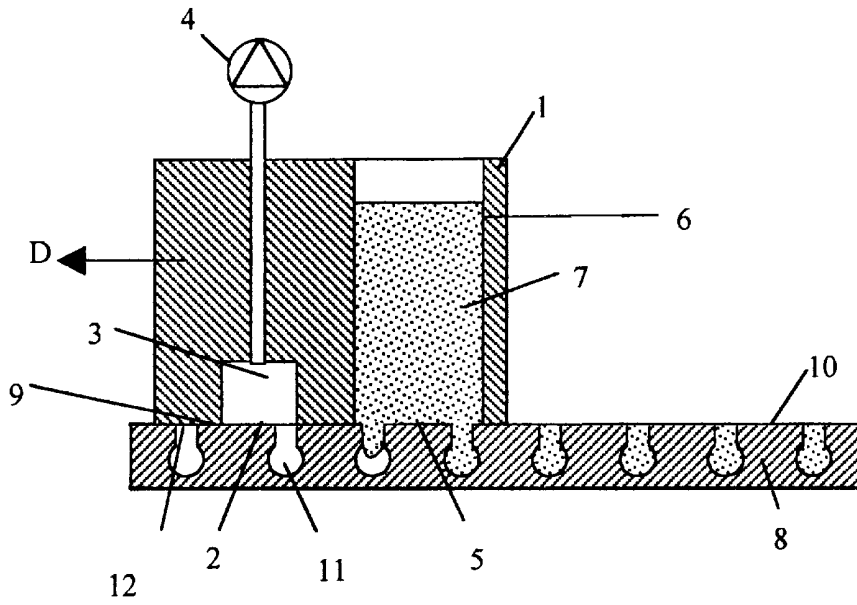
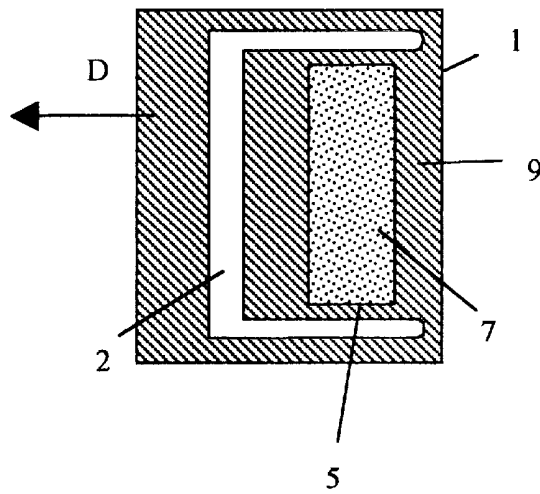
4) Procédé de remplissage collectif de cavités borgnes (11) par un produit visqueux (7), caractérisé en ce qu'il met en œuvre un corps (1) pouvant se déplacer en contact étanche par rapport à la surface (10) comprenant les orifices des  
20 cavités et que le corps présente au moins deux fentes et que la première (2) soit espacée de façon étanche à la fois de l'extérieur du dispositif et de la deuxième fente (5) d'une distance, mesurée parallèlement au déplacement du dispositif, supérieure à la dimension du plus grand orifice à remplir et dont la première est reliée à une chambre à vide et la seconde à un réservoir (6) contenant le produit à transférer et que  
25 lors du mouvement relatif du corps (1) par rapport aux cavités, la fente reliée au vide soit chronologiquement la première en contact avec les orifices des cavités puis la deuxième fente, de sorte que le vide préalablement réalisé dans les cavités génère une aspiration de produit lors du contact avec la fente de distribution (5), jusqu'à ce que la pression dans la cavité soit égale à celle régnant dans le réservoir.

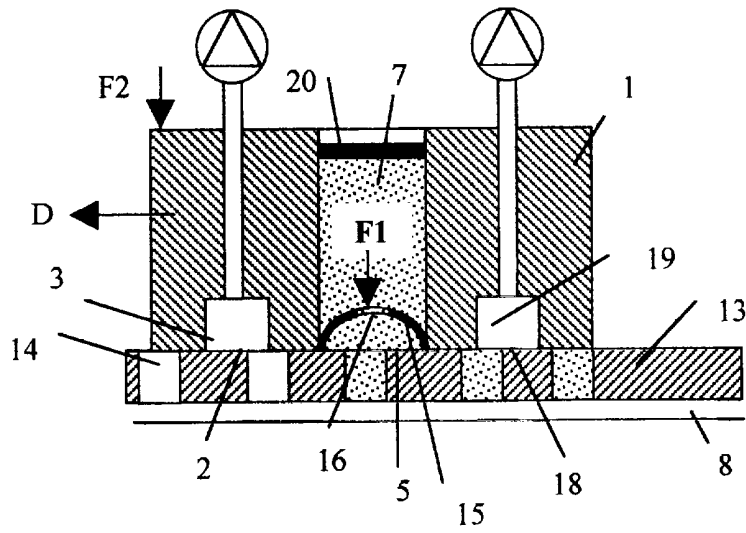
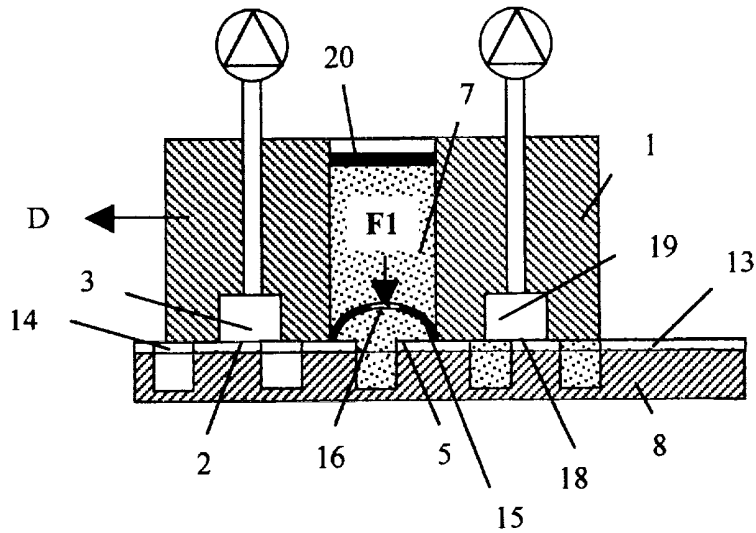
5) Procédé de remplissage de cavités borgnes par un produit visqueux selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'un masque intermédiaire (13) est interposé entre le dispositif et le substrat.

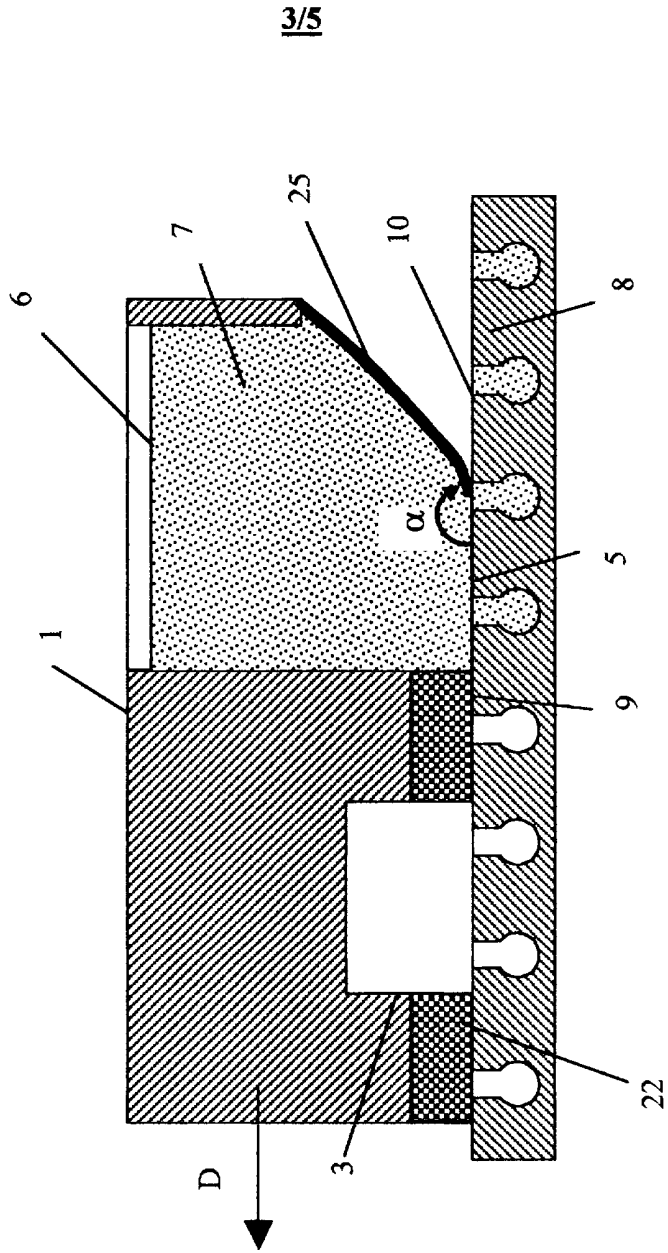
6) Procédé de remplissage de cavités borgnes par un produit visqueux  
5 selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'ajustement de la dépression au niveau de la première fente (2) ou (18), conditionne la quantité de produit qui est aspiré dans la cavité de sorte à faire des bouchages ou des remplissages partiels et contrôlés de cavités.

7) Procédé de remplissage de cavités borgnes par un produit visqueux  
10 selon les revendications 4 à 6, caractérisé en ce qu'il est adaptable sur une machine à sérigraphier (26) en lieu et place de la racle.

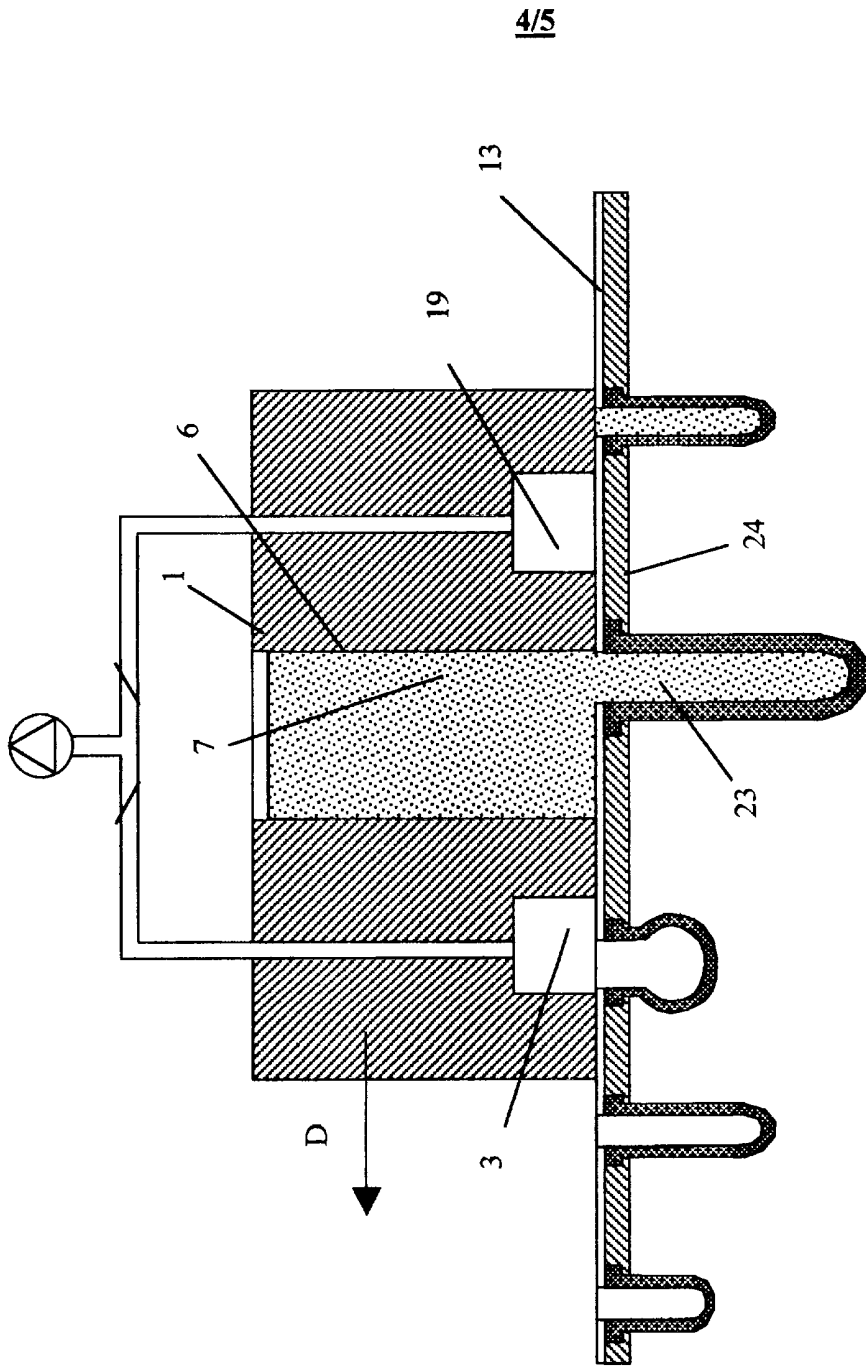
8) Utilisation du procédé selon les revendications 4 à 7 pour le remplissage de cavités borgnes par un produit visqueux, caractérisée en ce qu'elle donne la possibilité de remplir collectivement des tubes (23) identiques ou différents.

1/5**Fig 1****Fig 2**

2/5Fig 3AFig 3B



**Fig 4**



**Fig 5**

5/5

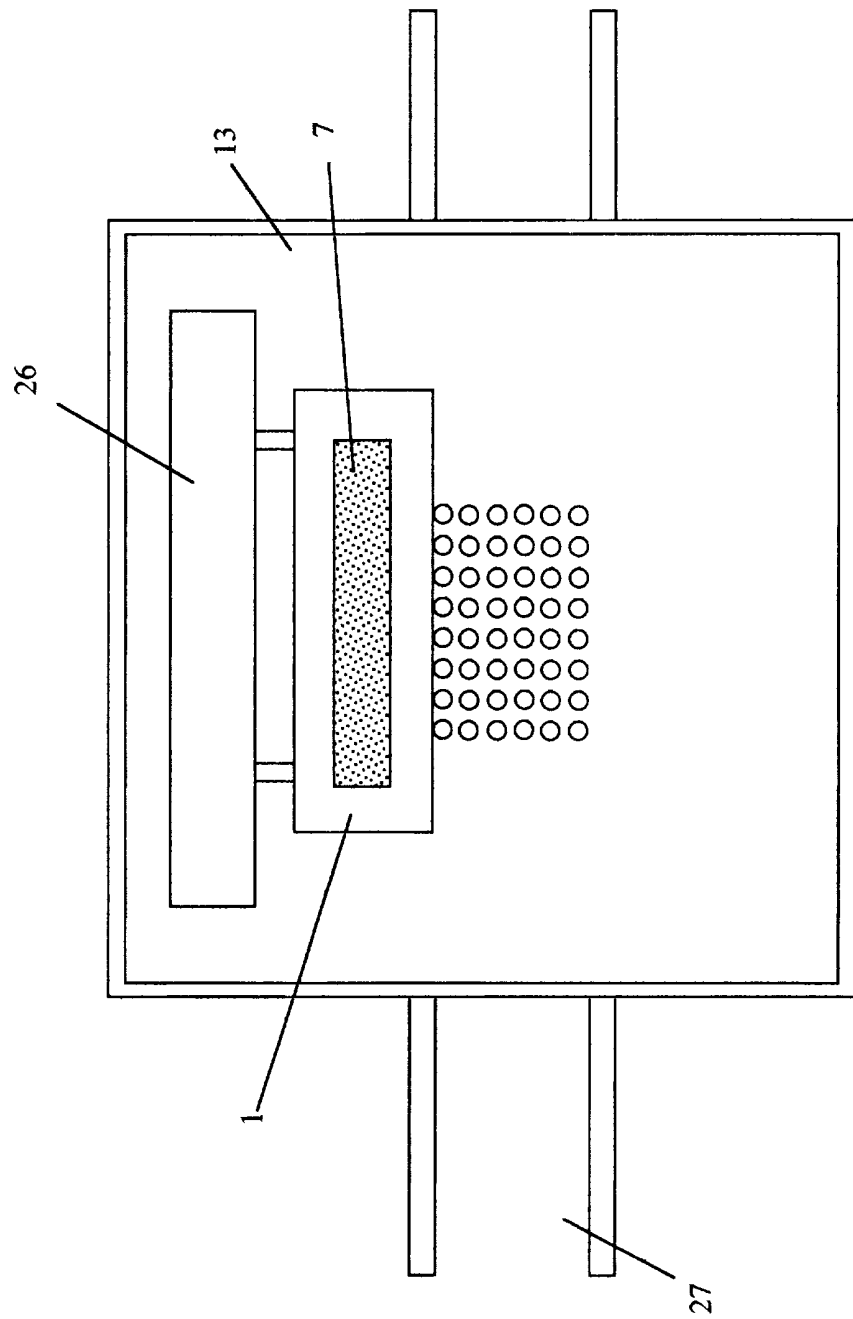


Fig 6

| DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                | Revendication(s)<br>concernée(s)  | Classement attribué<br>à l'invention par l'INPI      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------|
| Catégorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Citation du document avec indication, en cas de besoin,<br>des parties pertinentes                                                                                             |                                   |                                                      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | WO 97 48500 A (ENGELHARD CORP)<br>24 décembre 1997 (1997-12-24)<br>* page 8, ligne 6 - ligne 16 *<br>---                                                                       | 1,4                               | B05C7/06<br>B05C7/08                                 |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | WO 99 47260 A (JOHNSON MATTHEY PLC<br>; ADERHOLD DIRK (GB); HAYNES ALAN GEORGE<br>(GB);) 23 septembre 1999 (1999-09-23)<br>* page 10, ligne 8 - ligne 23; figure 3A *<br>----- | 1,4                               |                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                |                                   | <b>DOMAINES TECHNIQUES<br/>RECHERCHÉS (Int.CL.7)</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                |                                   | B05B<br>B05C<br>B65B<br>B05D                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                | Date d'achèvement de la recherche | Examineur                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                | 6 septembre 2000                  | Jelercic, D                                          |
| <p><b>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul<br/> Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un<br/> autre document de la même catégorie<br/> A : arrière-plan technologique<br/> O : divulgation non-écrite<br/> P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention<br/> E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure<br/> à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date<br/> de dépôt ou qu'à une date postérieure.<br/> D : cité dans la demande<br/> L : cité pour d'autres raisons</p> <p>.....<br/> &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p> |                                                                                                                                                                                |                                   |                                                      |

1